

Titel des Moduls: Theory of Krylov subspace methods	LP (nach ECTS): 5	Kurzbezeichnung: Krylov
Verantwortlich: Prof. Dr. Liesen	Sekretariat: MA 4-5	Email: liesen@math.tu-berlin.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Students will master the theoretical background of Krylov subspace methods.

Fachkompetenz: 65% **Methodenkompetenz:** 25% **Systemkompetenz:** 5% **Sozialkompetenz:** 5%

2. Inhalte

The mathematical principles of Krylov subspace methods, which form an important class of iterative methods for solving linear algebraic systems and eigenvalue problems, will be discussed. Different approaches to the definition and implementation of such methods will be presented, and the connections to various areas of mathematics will be explored. This will lead to a unified view of important concepts of analysis and algebra. Among the topics are: Projection methods, mathematical characterization of Krylov subspace methods by their projection properties, implementation of different methods using orthogonalization algorithms (in particular Arnoldi and Lanczos algorithms), orthogonal polynomials, Gauss-Christoffel quadrature methods, solution of moment problems, continued fractions, Jacobi matrices and their algebraic properties, cyclic subspaces and the existence of short recurrences for orthogonalizing Krylov sequences, error bounds and error estimation in Krylov subspace methods.

3. Literaturhinweise, Skripte

J. Liesen, Z. Strakoš: *Principles and analysis of Krylov subspace methods*, book in preparation

G. H. Golub, G. Meurant: *Matrices, moments and quadrature with applications*, Princeton University Press, 2010

A. Greenbaum: *Iterative methods for solving linear systems*, SIAM, Philadelphia, 1997

Y. Saad: *Iterative methods for sparse linear systems*, 2nd edition, SIAM, Philadelphia, 2003

4. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP	P / W / WP	Semester
Theory of Krylov subspace methods	VL	2+0	5	P	WS/SS

5. Beschreibung der Lehrformen

Vorlesungen

6. Voraussetzungen für die Teilnahme

- dringend empfohlen: Lineare Algebra I+II, Analysis I+II, Numerische Mathematik I
- wünschenswert: Numerische Mathematik II, Numerische Lineare Algebra I+II

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte
Präsenz: 2hx15=30h Vor- und Nachbereitung: 6hx15=90h Prüfungsvorbereitung: 30h Gesamt: 150h, entsprechend 5 LP
8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Prüfung.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in 1 Semester(n) abgeschlossen werden.
10. Teilnehmer(innen)zahl
25
11. Anmeldeformalitäten
Standard